

| | |
|---------------------|--|
| Zeitschrift: | Cahiers d'archéologie romande |
| Herausgeber: | Bibliothèque Historique Vaudoise |
| Band: | 118 (2010) |
| Artikel: | Le palais de Derrière la Tour à Avenches : étude des éléments de construction, de décor et du mobilier |
| Autor: | Castella, Daniel / Pury-Gysel, Anne de / Amrein, Heidi |
| Kapitel: | XXI: L'orgue hydraulique |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-835678 |

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

XXI L'orgue hydraulique

Anne de Pury-Gysel et Friedrich Jakob

avec la collaboration de
Vera Hubert, Katja Hunger, Markus Leuthard et Alexander C. Voûte

Toute nouvelle découverte d'instruments de musique antiques est d'importance capitale. En 1996, lors de la préparation de l'exposition sur l'amphithéâtre d'Avenches, Michel Fuchs, grand connaisseur du matériel d'Avenches, proposa de faire vérifier par un spécialiste si une découverte ancienne – un objet en bronze – pouvait être la table endommagée du sommier d'un orgue. L'enthousiasme fut grand lorsque Friedrich Jakob confirma l'identification et incita à réexaminer les collections du Musée romain à la recherche d'autres parties de l'instrument. Depuis lors, six autres éléments de l'orgue ont pu être identifiés, dont le dernier en 2005¹. Ce sont surtout la publication de l'orgue d'*Aquincum* (Budapest)², dont la plupart des composantes de la moitié supérieure sont conservées, ainsi que la description détaillée de l'orgue hydraulique de Vitruve (*De architectura* 10, VIII) qui ont servi à l'identification des pièces.

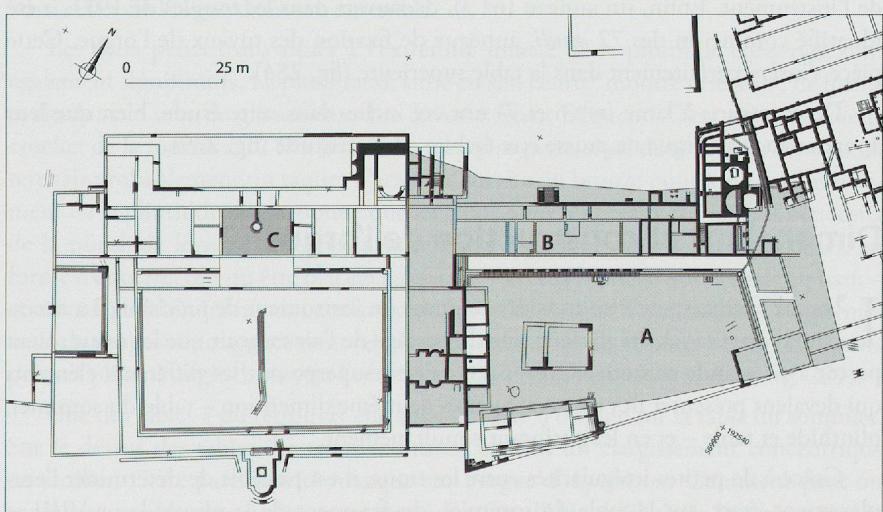
L'orgue hydraulique, une invention hellénistique du III^e siècle av. J.-C., serait dû à Ctésibios d'Alexandrie, celui-là même à qui l'on attribue la construction de la célèbre horloge à eau (clepsydre). On dit qu'il créa ce premier instrument à touches pour sa fille. Son appellation antique était *organon hydraulikon*, ce qui signifiait «instrument de musique hydraulique». Des descriptions anciennes de l'apparence et du son de l'orgue ainsi que de son utilisation lors de cérémonies et dans l'amphithéâtre, ajoutées à de nombreuses figurines de l'instrument, donnent une assez bonne image de l'*hydraulis*. Cependant, seuls les vestiges de trois instruments, celui d'*Aquincum*, un autre de Dion (Grèce)³ et plus récemment de l'orgue d'*Aventicum*, nous sont parvenus.

Fig. 278

Plan du palais de Derrière la Tour (état 4; III^e siècle). A: la partie grisée indique l'étendue de la zone dans laquelle fut découvert en 1865 le fragment de table du sommier (n° 1). B: secteur de découverte de la plinthide et de l'anneau (n° 2 et 3). C: salle de réception ornée de la mosaïque avec la représentation de Bacchus et Ariane.

Circonstances et lieu de découverte

Les différentes pièces appartiennent certainement à un seul orgue. La table du sommier (n° 1), la plinthide (n° 2) et un *anulus* (n° 3) c'est-à-dire un anneau pour la fixation d'un tuyau, furent découverts dans différentes parties de la *villa* palatiale de



1 JAKOB et al. 2000; HOCHULI-GYSEL/JAKOB 2007. L'orgue a été publié dans les deux ouvrages précités; vu l'importance de la découverte de cet instrument, il nous semble important de présenter un résumé des résultats dans le cadre de l'étude du palais de *Derrière la Tour*. Un article portant sur les résultats obtenus grâce aux analyses des fragments n°s 3-5 est prévu.

2 NAGY 1933; KABA 2001.

3 D. PANDEMALIS, *Dion. Archäologische Stätte und Museum*, Athènes, 1997, p. 83-85.

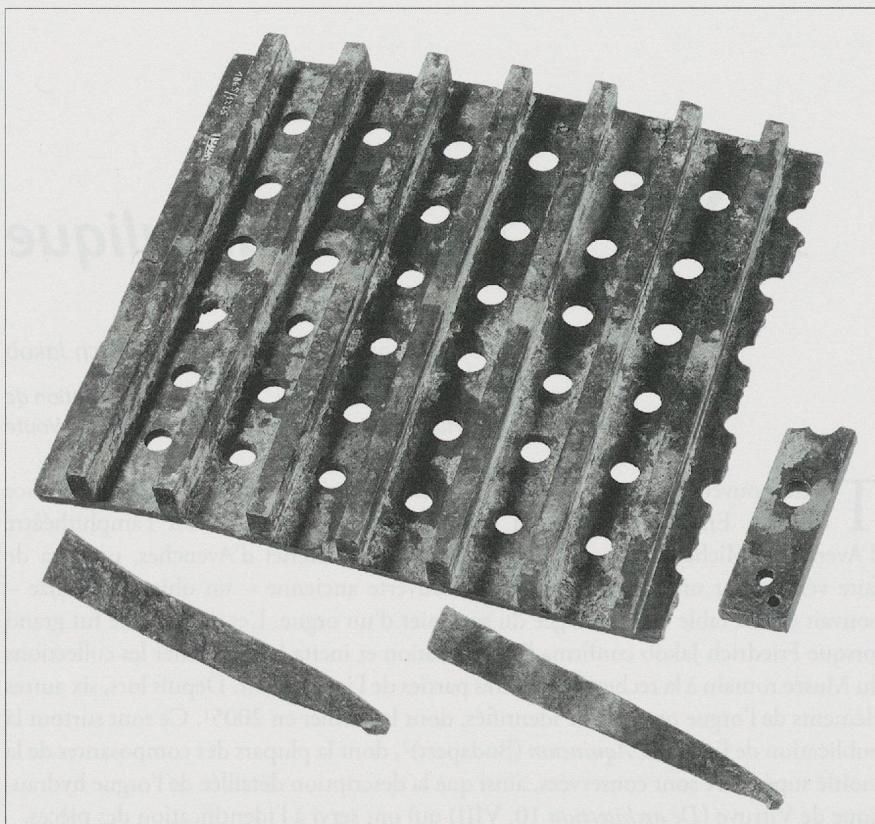


Fig. 279

Pièces de bronze conservées de l'orgue d'Avenches: en haut, partie des basses de la table du sommier (n° 1), à l'avant-plan, à droite, fragment côté clavier de la plinthide n° VIII (n° 2), à gauche, deux ressorts (n°s 6 et 7), dont l'appartenance à l'instrument n'est pas certaine.

Derrière la Tour en 1865 et dans les fouilles archéologiques de 1971 (fig. 278). Les fragments de la table supérieure (n°s 4 et 5) ainsi que les ressorts (n°s 6 et 7) sont de provenance inconnue. Ils ont été identifiés dans les collections du Musée romain d'Avenches.

Les éléments de l'orgue

Le plus gros fragment (n° 1; fig. 279, 280 et 285) se compose d'une plaque de base en bronze munie de sept barres transversales de section quadrangulaire solidement rivetées, appelées faux-registres (fig. 280 et 285a). Les espaces intermédiaires sont percés chacun de six trous, tandis que du côté brisé de la plaque, la cassure traverse une septième rangée de trous. Le deuxième fragment est la partie côté clavier d'une plinthide (fig. 281 et 286a). Sur la face de l'extrémité intacte de cette plinthide apparaît le chiffre romain VIII, qui y a été martelé (fig. 282). Deux tables servant à la couverture des compartiments de plinthides (n°s 4 et 5; fig. 283 et 286b), donc de la table supérieure, conservées à l'état fragmentaire, ont pu être attribuées sans aucun doute au même instrument grâce à des analyses du métal et à un mesurage précis de l'instrument. Enfin, un anneau (n° 3), découvert dans les fouilles de 1971, a été identifié comme un des 72 *anuli*, anneaux de fixation des tuyaux de l'orgue. Cette pièce s'insère parfaitement dans la table supérieure (fig. 284).

Deux ressorts à lame (n°s 6 et 7) ont été inclus dans cette étude, bien que leur appartenance à l'orgue ne puisse être établie avec certitude (fig. 279).

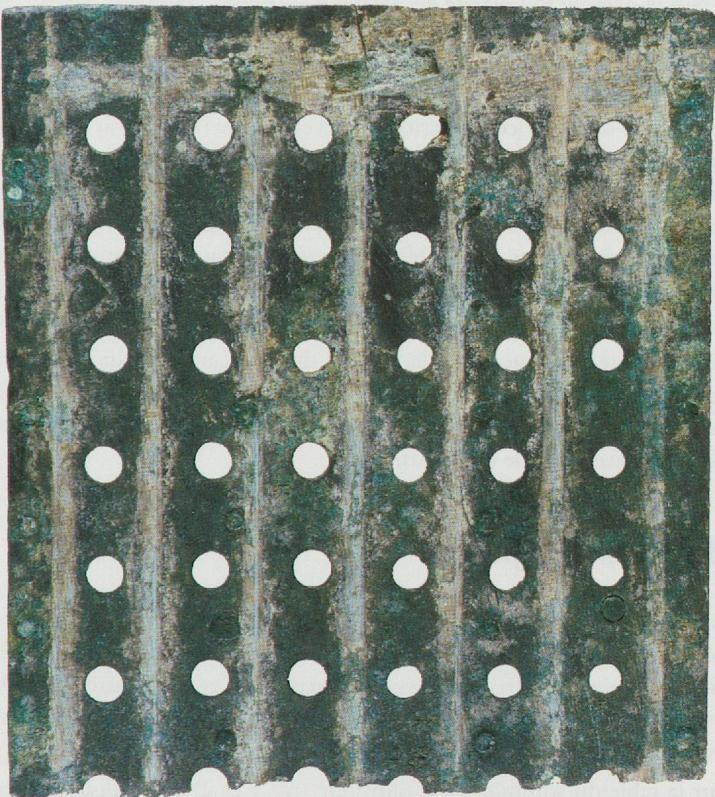
Dimensions et construction de l'orgue

L'orgue antique peut être considéré comme un instrument de précision. La nécessité d'une étanchéité parfaite lors du passage de l'air exigeait que les trous soient percés avec grande minutie. On y parvenait en superposant les différents éléments qui devaient présenter des trous circulaires de même dimension – table du sommier, plinthide et table – et en les perforant simultanément.

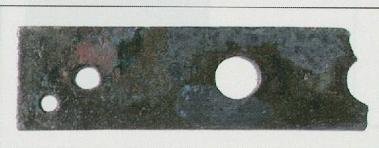
Grâce à de petites irrégularités entre les trous, il est possible de déterminer l'emplacement exact, sur la table du sommier, du fragment de la plinthide n° VIII et

Fig. 280

Table du sommier (n° 1). Vue du dessous avec les traces longitudinales de soudure des cloisons des gravures.

**Fig. 281**

Fragment de la plinthide n° VIII, côté clavier (n° 2).

**Fig. 282**

Face intacte du fragment de plinthide montrant le chiffre VIII qui y a été incisé (n° 2).



donc de la «touche 9» de l'instrument (fig. 284). Dans les gammes antiques, les notes s'échelonnaient toujours depuis l'aigu vers le grave; par conséquent, les touches et autres parties de l'orgue furent toujours numérotées en partant des aigus en direction des basses. Étant donné que la position de la plinthide VIII est connue, on a pu conclure de manière irréfutable que la grande pièce de bronze conservée comprenait les basses de la table du sommier et que l'orgue comportait douze tons et six registres. En outre, à partir des mensurations dont on dispose, il a été possible d'évaluer les dimensions d'origine du sommier tout entier (40 x 20 cm) et approximativement aussi celles de l'orgue dans son ensemble.

Les deux petits trous situés à l'extrême intac de la plinthide conservée sont également significatifs. Le plus grand, situé en son centre, montre une usure de forme ovale dans le sens de glissement, due au va-et-vient fréquent. C'est donc ici que le crochet de la touche a dû être inséré. Le trou plus petit, situé dans le coin, resté rond, retenait probablement un taquet d'arrêt en bois ou en bronze pour limiter le mouvement de la plinthide. Étant donné que les trous pour les tuyaux coïncident avec ceux de la plinthide lorsque celle-ci est en position enfoncée, les touches du clavier, en forme d'équerre, ont dû être placées au-dessus – avec la branche horizontale en haut – et non en position inférieure, comme c'est le cas sur l'orgue d'*Aquincum*. Cela permet aussi de proposer un agencement relativement plausible des ressorts à lame, avec leurs pointes pliées à angle droit vers l'extérieur (voir dessin de reconstitution, fig. 289).

Une des tables a pu retrouver elle aussi sa place d'origine sur la table du sommier. Sur le dessus des tables, les trous montrent chacun un élargissement concentrique en escalier. Cette particularité manque sur l'orgue d'*Aquincum*. Comment peut-on expliquer cet étagement des ouvertures? En fait, l'idée qu'il s'agit là d'un procédé

permettant la fixation des tuyaux au moyen d'anneaux – ceux que Vitruve appelle les *anuli* – s'est confirmée. L'anneau n° 3 s'y insère parfaitement (fig. 283 et 286). Des traces d'étain dans la partie étagée et autour de l'ouverture sur la face supérieure de la table en question témoignent d'une fixation supplémentaire des anneaux par soudure. En raison de ce détail de construction, qui n'est ni mentionné par Vitruve ni visible sur l'orgue d'*Aquincum*, on s'est posé la question de savoir comment ces *anuli* étaient fixés sur cet instrument. En examinant avec attention les premières photographies de l'orgue d'*Aquincum* datant de 1931⁴, on peut y distinguer des traces d'étain autour des trous – sans étagement – des tables, des traces qui ont apparemment été éliminées ultérieurement lors de la restauration⁵; c'est seulement de cette manière que s'explique l'absence de ces mêmes traces circulaires d'étain sur les photographies plus récentes.

Même si cette différence dans la fixation de la tuyauterie peut apparaître comme un simple détail, il s'agit là d'une différence de construction. S'agit-il d'instruments provenant de différents ateliers? D'une différence résultant d'un écart chronologique? Y a-t-il un lien avec la taille de l'instrument?

Étude technologique⁶

Un grand nombre d'analyses métallurgiques et une étude des techniques des matériaux ont pu être effectuées en collaboration avec le Musée national suisse de Zurich et le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche de Dübendorf (*EMPA, Eidgenössisches Materialprüfungsanstalt*). Les principaux résultats peuvent être résumés comme suit:

- Pour la table du sommier et la plinthide (n°s 1 et 2), on utilisa un bronze riche en plomb (env. 75% de cuivre, 20% de plomb et 5% d'étain). Cet alliage correspond plus ou moins au régule d'aujourd'hui et se distingue par ses bonnes qualités de glissement. En ce qui concerne les ressorts, le pourcentage de plomb diminue à 3% en faveur du cuivre, ce qui augmente l'effet de ressort.
- Pour les tables: en comparant la corrosion de surface des superficies intactes et des bords cassés, on a pu constater que ces éléments ont été abîmés déjà à l'époque romaine. Même la déformation de la table du sommier semble résulter d'une démolition par la force et non de l'enfoncement. Cela laisse penser que les parties de bronze d'un orgue désormais hors d'usage ont été destinées à la refonte afin de permettre la réutilisation du métal.
- Cinq réparations en tout présentes sur la partie de table conservée montrent que la fonte d'une plaque aussi grande (env. 40 x 20 x 0,4 cm) était laborieuse (fig. 285c). En effet, lorsque le métal se solidifie, des fissures se forment en partant des bords. Celles-ci furent comblées et stabilisées en y insérant et soudant de petits rectangles de métal. Étant donné que d'autres traces de travail du métal (traces de limage et de soudure) recouvrent ces zones réparées, il est clair qu'il ne peut s'agir de réparations plus tardives. Apparemment, on hésita à fondre et couler le métal une seconde fois en raison de l'importante quantité d'énergie nécessaire à cette fin (grande quantité



Fig. 283

N°s 3, 4 et 5: fragments de la table supérieure et anneau de fixation d'un tuyau (anulus).

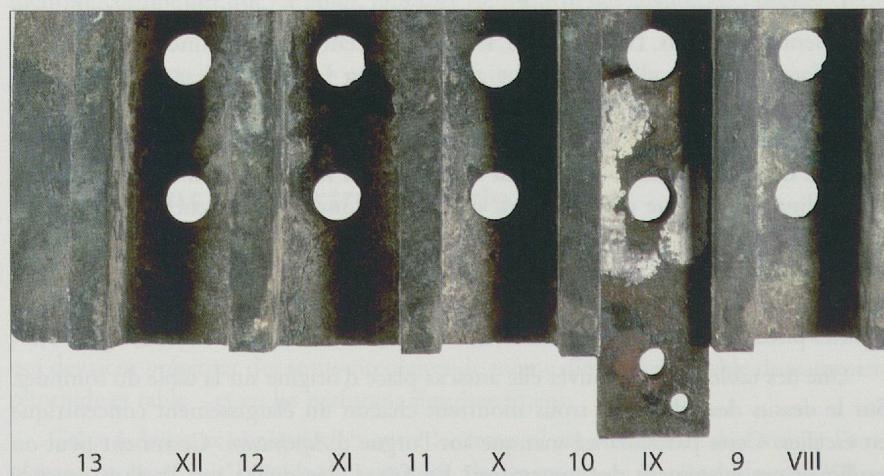


Fig. 284

Table du sommier avec plinthide VIII en position originelle entre les faux-registres 9 et 10.

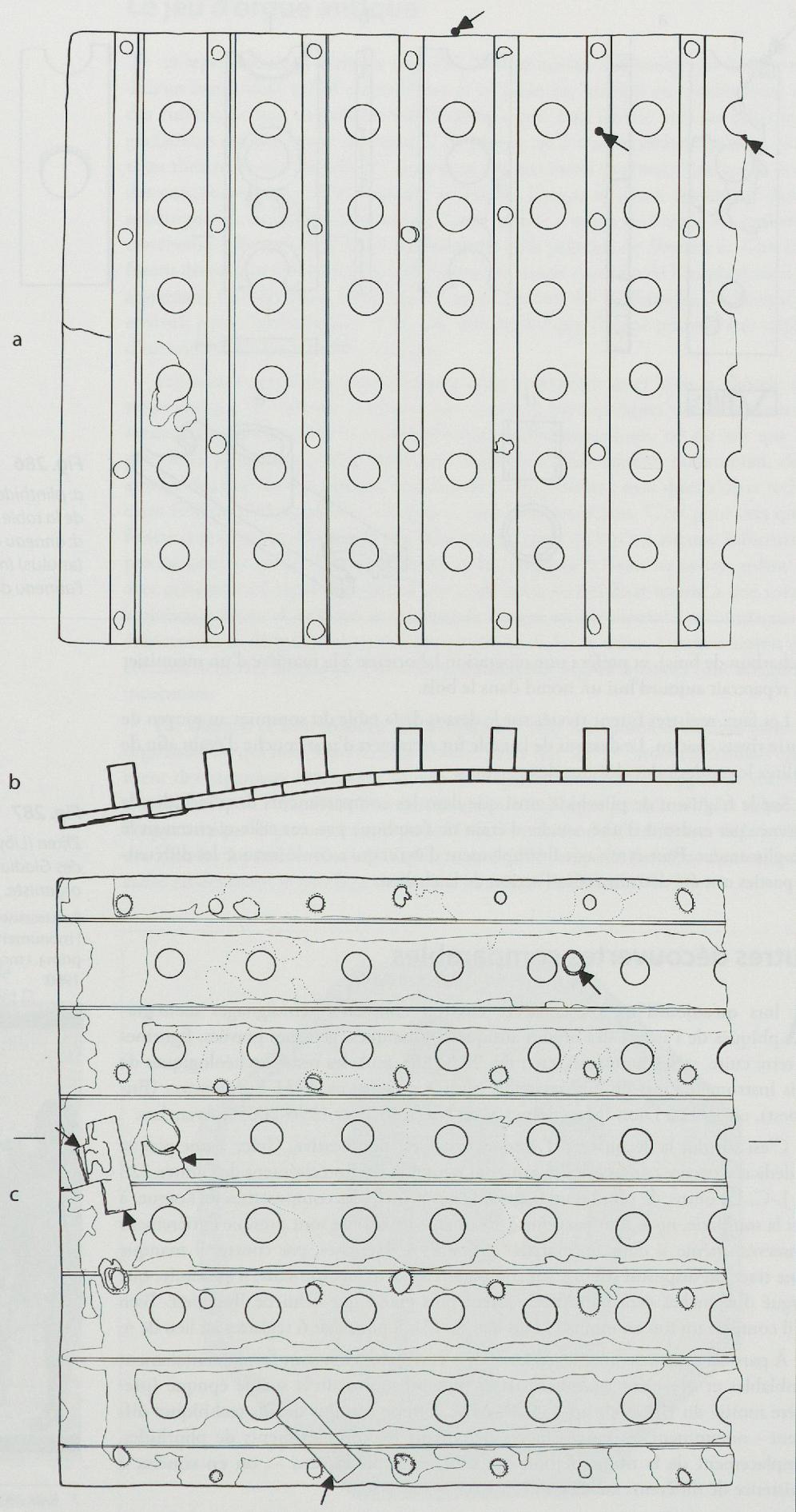
4 NAGY 1933, p. 17, fig. 4.

5 KABA 2001, p. 126, pl. 10.

6 Pour ce paragraphe, cf. JAKOB *et al.* 2000, p. 24-36. K. HUNGER et V. HUBERT, *Rapport des analyses réalisées sur les n°s 3-5 de l'orgue d'Avenches*, Musée Suisse, Zurich, 2005, inédit.

Fig. 285

Table du sommier n° 1.
 a: vue du dessus avec les sept faux-registres;
 b: coupe longitudinale;
 c: vue du dessous avec les traces longitudinales de soudure des cloisons des gravures et emplacements des réparations antiques.
 Échelle 1:2.



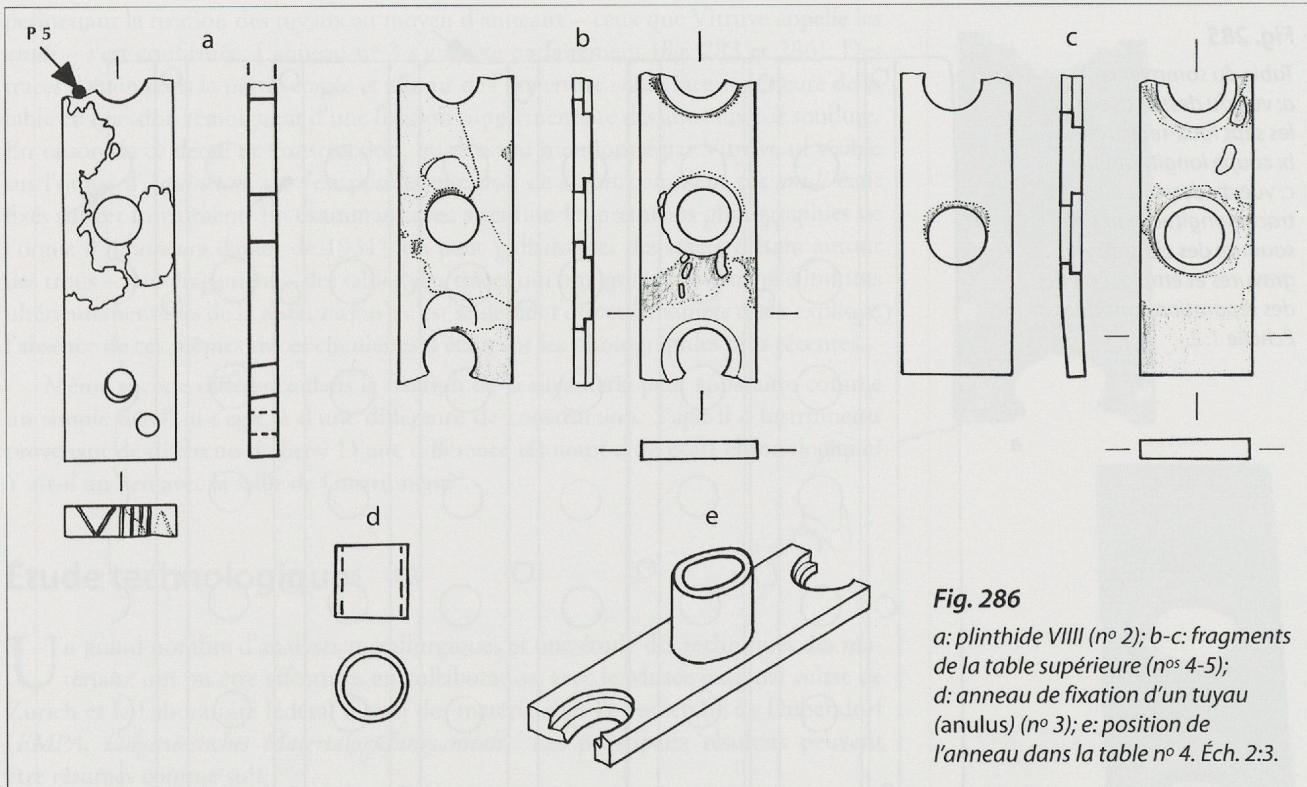


Fig. 286

a: plinthide VIII (n° 2); b-c: fragments de la table supérieure (n° 4-5);
d: anneau de fixation d'un tuyau (anulus) (n° 3); e: position de l'anneau dans la table n° 4. Éch. 2:3.

de charbon de bois), et préféra une réparation laborieuse à la manière d'un menuisier qui réparerait aujourd'hui un noeud dans le bois.

- Les faux-registres furent rivetés sur le dessus de la table du sommier au moyen de quatre rivets chacun. Le dessous de la table fut recouvert d'une couche d'étain afin de faciliter le soudage des cloisons des gravures.
- Sur le fragment de plinthide ainsi que dans les compartiments de plinthides, la présence par endroits d'une couche d'étain ne s'explique pas, car celle-ci entravait le bon glissement. Peut-être s'agit-il simplement d'étain qui a coulé lorsque les différentes parties ont été détruites sous l'action de la chaleur.

Autres découvertes comparables

A lors qu'aujourd'hui on conserve environ cinquante témoignages iconographiques de l'aspect des orgues antiques (mosaïques, gemmes gravées, figurines en terre cuite, stèles funéraires, etc.; fig. 287-288), seuls les restes archéologiques de trois instruments ont pu être recueillis jusqu'à présent: en 1931 à *Aquincum* (Budapest), en 1992 à Dion (Macédoine) et en 1865, 1971 et 1996-2005 à Avenches.

C'est surtout la découverte d'*Aquincum* qui est significative. Grâce à une plaque de dédicace encore conservée, l'instrument peut être daté précisément de l'année 228 ap. J.-C. En outre, de nombreux fragments des principales composantes de l'orgue, à part la soufflerie, nous sont parvenus⁷. Ici, même les tuyaux sont presque entièrement conservés, même si dans un état très précaire. À Avenches, par contre, il manque toute trace du dispositif sonore. En comparant les deux instruments, il en résulte que l'orgue d'Avenches était considérablement plus grand que celui de Budapest. Bien qu'il comptât un ton en moins (12 au lieu de 13), il possédait 6 registres au lieu de 4.

À part cela, les instruments d'*Aventicum* et d'*Aquincum* sont fondamentalement semblables et devraient également dater plus ou moins de la même époque (première moitié du III^e siècle ap. J.-C.)⁸. Mais comme certains détails techniques diffèrent – notamment les faux-registres délimitant les compartiments de plinthides, l'emplacement de la numérotation des différentes pièces, etc. –, on en conclut à l'existence de différents ateliers.

Pour l'heure, il n'existe aucune information détaillée sur la découverte de Dion.

Fig. 287

Zliten (Libye). Détail de la mosaïque des Gladiateurs, figurant une organiste.

S. AURIGEMMA, Tripolitania. Vol. I. I monumenti d'arte decorativa. Parte prima. I mosaici (L'Italia in Africa), Roma, 1960.



⁷ KABA 2001, pl. 41-43.

⁸ JAKOB et al. 2000, p. 76.

Le jeu d'orgue antique⁹

Les représentations antiques (fig. 287-288) montrent clairement que l'orgue était un instrument utilisé essentiellement en plein air, souvent en combinaison avec des cuivres. Le lieu de prédilection du jeu d'orgue était l'arène avec ses combats de gladiateurs et chasses aux animaux. Il est prouvé qu'il était également joué au cirque et au théâtre. À côté de cela, il y avait aussi des spectacles purement musicaux, même des concours d'orgue. Dès l'époque impériale, l'orgue se jouait également dans la sphère privée, en milieu domestique. Cette variété d'usage de l'orgue est également concevable à Avenches. Il faut rappeler que la villa palatiale de *Derrière la Tour*, là où furent découvertes les trois pièces de l'orgue, se situait non loin de l'amphithéâtre. En admettant qu'à l'origine, l'instrument pesait environ 80 kg (sans les 20 litres d'eau environ pour l'hydraulique), il est aisément d'imaginer que l'orgue pouvait être déplacé d'un endroit à l'autre pour y être joué.

Les auteurs et philosophes antiques nous enseignent assez bien la théorie musicale antique (la «*musica theoretica*»); par contre, à part quelques rares fragments, la «*musica practica*» nous est à peine parvenue. Malheureusement, on ne sait que très peu de la musique qui était jouée avec l'*hydraulis*. Cela résulte, notamment, de ce que les deux seules descriptions connues de l'orgue antique sont dues à deux techniciens (Héron d'Alexandrie et Vitruve) et non à des musiciens. C'est pour cela que le fonctionnement de «l'appareil» est bien connu, mais qu'il n'y a aucune information précise concernant les hauteurs tonales et les gammes¹⁰. Nous ne savons même pas avec certitude si l'orgue était joué d'une seule main ou des deux mains, à une voix ou à plusieurs. Étant donné que la musique de l'orgue servait surtout à accompagner les événements se déroulant dans l'arène, au cirque et sur la scène, l'improvisation était certainement très fréquente. Des compositions pour orgues antiques sont totalement inconnues.

Par ailleurs, ce sont souvent des femmes qui sont mentionnées comme étant des organistes ou qui sont représentées comme telles (fig. 287)¹¹, mais on connaît également des organistes rémunérés au sein des légions romaines¹². Rappelons aussi que d'après Suétone, l'empereur Néron était un joueur d'orgue passionné¹³. La culture de l'orgue antique disparut totalement de l'Empire romain d'Occident lors de la période des grandes invasions. Dans l'Empire romain d'Orient, elle survécut dans un autre cadre en devenant le privilège de la cour impériale de Byzance¹⁴.

Fig. 288

Organiste figuré sur la grande mosaïque de la villa de Nennig D.
Museum Römische Villa Nennig.
Das Mosaik (Stiftung Saarländischer Kulturbesitz, Dudweiler, 1996²).



9 JAKOB et al. 2000, p. 68-74.

10 JAKOB et al. 2000, p. 70.

11 JAKOB et al. 2000, p. 71-72. L'un des orgues représentés sur la mosaïque de la villa de Zliten en Libye est joué par une femme: cf. JAKOB et al. 2000, p. 58, fig. 57. Une autre femme organiste, *Iulia Tyrannia*, est mentionnée sur un sarcophage découvert à Arles: *ibidem*, p. 65, fig. 65; MARKOVITS 2003, p. 381.

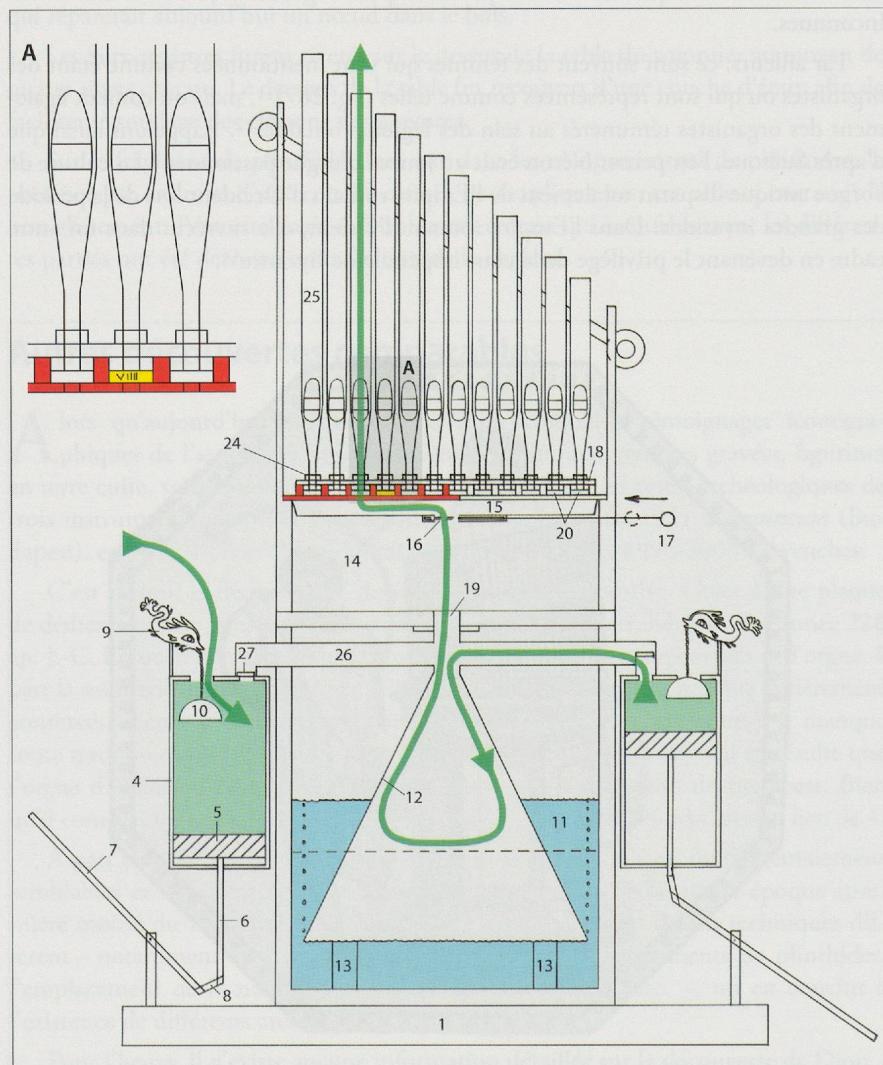
12 JAKOB et al. 2000, 71, *Titus Aelius Iustus*, organiste à Aquincum.

13 Suétone, *Vie des douze Césars*, Néron, LIV.

14 MARKOVITS 2003, p. 327-368.

Catalogue

- 1 Table du sommier. Fragmentaire. Bronze. Partiellement étamé. Avec plusieurs réparations antiques. Sept faux-registres fixés sur la table. Sur l'autre face de la table, traces des soudures des cloisons des gravures. L. 21,7 cm; l. 19,7 cm; ép. 0,4 cm. Inv. 1865/1225. Fig. 279, 280 et 285. JAKOB *et al.* 2000, p. 22-23, fig. 14 et 15.
- 2 Plinthide. Fragmentaire. Deux trous, dont un fragmentaire, correspondant au diamètre intérieur de tuyaux, soit 1,05 cm. Deux trous (diam. 0,3 cm et l. 0,5 cm) ayant servi à la fixation de la plinthide par un ressort à une touche. Le chiffre VIII est incisé sur le front conservé de la plinthide. Bronze. Reste de l'étamage. L. 7,5 cm. L. 2,2 cm; ép. 0,6 cm. 65,47 g. Inv. 71/1105. Fig. 279, 281, 282, 284 et 286a. JAKOB *et al.* 2000, p. 21-22, fig. 16 et 17.
- 3 Anneau de fixation (*anulus*) d'un tuyau. Bronze. H. cm. Diam. ext. 1,4 cm; H. 1,3 cm; ép. 0,15 cm. Inv. 71/1102. Fig. 283 et 286d. BÖGLI/MEYLAN 1980, p. 47, fig. 57.
- 4 Table supérieure. Fragmentaire. Trois trous étagés dont deux partiellement conservés, ayant servi à l'encastrement des anneaux de fixation des tuyaux. Bronze. Partiellement étamé autour des trous. L. 6 cm; l. 2,1 cm; ép. 0,4 cm. Inv. X/270b. Fig. 283 et 286b. HOCHULI-GYSEL/JAKOB 2007, p. 14, fig. à gauche.
- 5 Table supérieure. Fragmentaire. Bout conservé. Deux trous étagés dont un partiellement conservé, ayant servi à l'encastrement des anneaux de fixation des tuyaux. Bronze. Partiellement étamé autour des trous. L. 5,9 cm; l. 2,1 cm; ép. 0,4 cm. Inv. X/270a. Fig. 283 et 286c. HOCHULI-GYSEL/JAKOB 2007, p. 14, fig. à gauche.
- 6 Ressort à lame. Bronze. L. 13,6 cm. Inv. 1899/3132. L'appartenance à l'instrument n'est pas certaine. Fig. 279. JAKOB *et al.* 2000, p. 23, fig. 18.
- 7 Ressort à lame. Bronze. L. 13,9 cm. Inv. X/390. L'appartenance à l'instrument n'est pas certaine. Fig. 279. JAKOB *et al.* 2000, p. 23, fig. 18.



| | |
|--|---|
| ■ | partie conservée de la table du sommier |
| ■ | plinthide, élément de la table supérieure et anneau |
| ■ | eau |
| → | air |

Fig. 289

Reconstitution de l'orgue d'Avenches avec indication des parties conservées. Les éléments récemment découverts – les tables et l'anneau – ne sont pas indiqués. Les termes latins sont tirés de la description de l'orgue par Vitruve datant de la fin du 1er siècle av. J.-C. (*De architectura* 10, VIII). Coupe longitudinale.

Le fonctionnement de l'orgue

Actionnement d'un registre

La poignée (17) est tirée; la tige correspondante ouvre le robinet du registre (16), laissant passer l'air de la laye (14) dans la gravure du registre (15) sélectionné.

Actionnement d'un ton

La touche en forme d'équerre (23) est poussée vers le bas comme indiqué par la flèche. L'extrémité inférieure de la touche pousse la plinthide (20) vers l'intérieur au moyen d'un crochet jusqu'à ce que celle-ci soit arrêtée par le taquet. À ce moment précis, les trous de la table du sommier (partie en rouge dans la fig. 11), de la plinthide (20) et de la table (18) correspondent. Ils laissent maintenant la voie libre vers les six tuyaux (25) correspondant à cette touche et qui sont emboîtés dans les anneaux de fixation (24). Néanmoins, seuls peuvent résonner les tuyaux des registres dont les tiges (17/16) sont tirées.

Lorsque la touche (23) est relâchée, le ressort à lame (22) assure le retour automatique à la position initiale: la touche remonte et la plinthide obture à nouveau les six trous.

Entre l'air non compartimenté de la laye (14) et les différents tuyaux (25), il y a donc une double obturation de l'air, au moyen d'une part du robinet du registre (16), d'autre part de la plinthide (20).

À l'aide des tiges et des leviers (7/6), les pistons des pompes à air cylindriques (4) sont mis en mouvement alternativement. Ils poussent le vent à travers le clapet de retenue (27) et le conduit d'air (26) vers l'intérieur du pnigée (12). L'eau (11) régule la pression de l'air, c'est-à-dire qu'elle transforme les coups de vent de chacune des pompes à air en un flot d'air continu qui remplit la laye (14).

| | | |
|----|----------------------|--|
| 1 | <i>Basis</i> | base (socle) |
| 2 | <i>Ara</i> | cuve «en forme d'autel» |
| 3 | <i>Regulae</i> | règles (barres, non visibles sur l'illustration) |
| 4 | <i>Modioli</i> | cylindres |
| 5 | <i>Fundi</i> | pistons |
| 6 | <i>Ancones</i> | tiges |
| 7 | <i>Vectis</i> | levier |
| 8 | <i>Verticula</i> | charnière |
| 9 | <i>Delphini</i> | dauphins (contrepoids) |
| 10 | <i>Cymbala</i> | cymbales (clapets) |
| 11 | <i>Aqua</i> | eau |
| 12 | <i>Pnigeus</i> | pnigée (régulateur de pression hydraulique, en forme d'entonnoir renversé) |
| 13 | <i>Taxilli</i> | tasseaux |
| 14 | <i>Arcula</i> | coffre (laye) |
| 15 | <i>Canales</i> | canaux (gravures de registres) |
| 16 | <i>Epistomia</i> | robinets (clapets de registres) |
| 17 | <i>Manubrium</i> | poignée (de registre) |
| 18 | <i>Pinax</i> | table supérieure (table) |
| 19 | <i>Naris</i> | ouverture, trou |
| 20 | <i>Plinthides</i> | plinthides |
| 21 | <i>Terebraciones</i> | trous (non visibles sur l'illustration) |
| 22 | <i>Choragia</i> | ressorts (à lame) |
| 23 | <i>Pinnae</i> | touches (en forme d'équerre) |
| 24 | <i>Anuli</i> | anneaux |
| 25 | <i>Organa</i> | tuyaux d'orgue |
| 26 | <i>Fistulae</i> | conducts (d'air) |
| 27 | <i>Asses</i> | clapets de retenue |

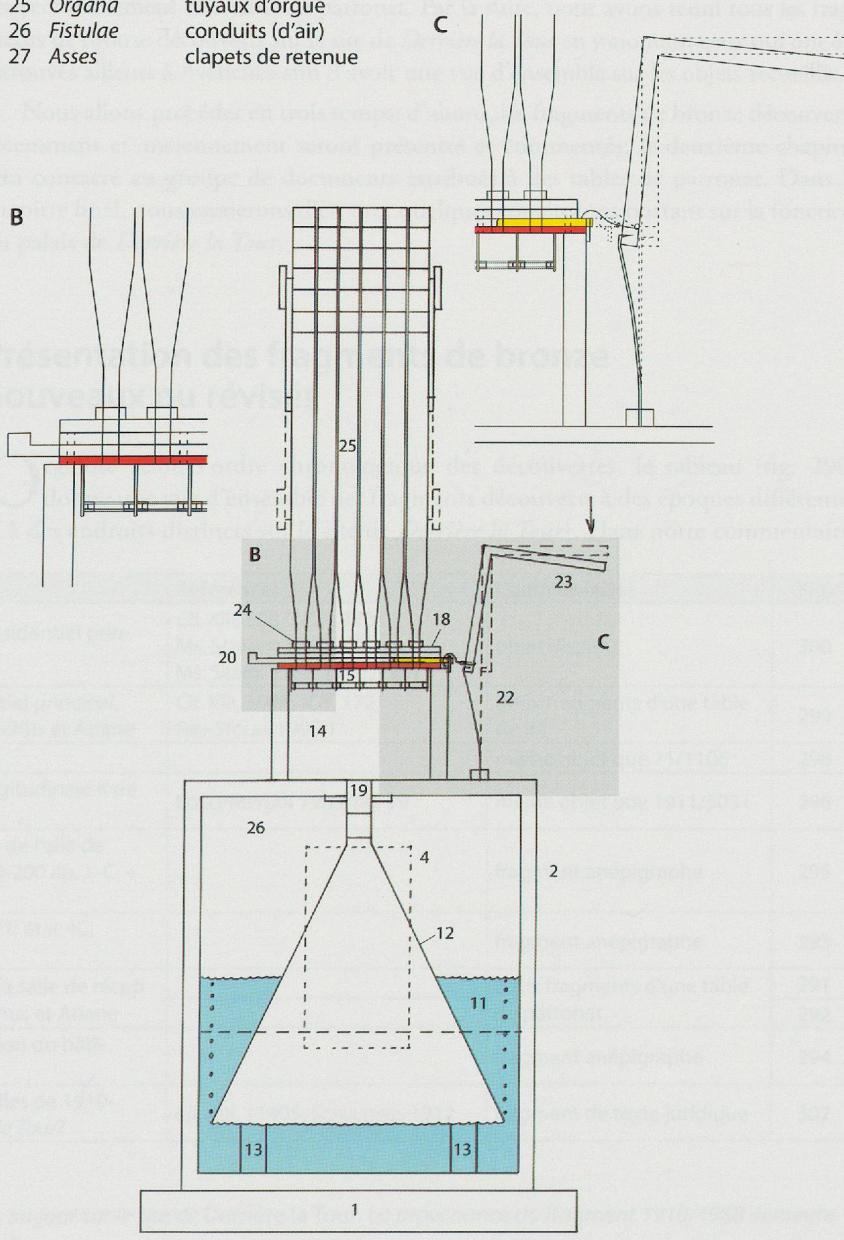


Fig. 289 (suite)

Coupe transversale.

